

С.В. Залесов, А.Е. Морозов, Р.В. Морозова,
(S.V. Zalesov, A.E. Morozov, R.V. Morozova)

Уральский государственный
лесотехнический университет, Екатеринбург

Е.П. Платонов
(E.P. Platonov)

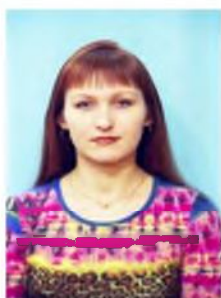
Департамент природных ресурсов
и несырьевого сектора экономики ХМАО-Югры



Залесов Сергей Вениаминович родился в 1953 г., окончил в 1981 г. Уральский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный лесовод РФ, проректор по научной работе Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет более 300 научных работ по вопросам повышения продуктивности и устойчивости лесов Урала и Западно-Сибирской низменности.



Морозов Андрей Евгеньевич родился в 1973 г. В 1996 г. окончил Уральскую государственную лесотехническую академию (г. Екатеринбург). Канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета. Автор более 50 печатных работ в области лесного хозяйства и экологии. Сфера научных интересов: экологический мониторинг состояния и повышение устойчивости лесов Урала и Западной Сибири к антропогенным факторам; рекультивация земель, нарушенных в результате нефтегазодобычи и геологоразведки.



Морозова Раиса Васильевна родилась в 1973 г. В 1996 г. окончила Уральскую государственную лесотехническую академию (г. Екатеринбург). Старший преподаватель кафедры лесоводства. Автор 7 печатных работ в области лесного хозяйства и промышленной экологии. Сфера научных интересов – экологический мониторинг и повышение устойчивости антропогенно нарушенных лесов.

ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА НАРУШЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ ЗЕМЛЯХ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРЫ

(DYNAMICS OF NATURAL REFORESTATION ON THE SOILS DAMAGED IN THE PROCESS OF OIL AND GAS EXTRACTION ON THE TERRITORY OF NEFTEYUGANSK REGION KHANTY-MANSIISK AUTONOMOUS OKRUG)

Проанализирована эффективность естественного лесовосстановления на землях, нарушенных в процессе нефтегазодобычи. Установлено, что процессы естественной рекультивации протекают достаточно успешно с доминированием в составе формирующегося подраста кедр сибирского.

The article deals with the analysis of natural reforestation on the soils damaged in the process of oil and gas extraction. It is stated that the process of natural reforestation proceed successfully enough, when siberia stone pine (pinus siberica) is dominated in composition of undergrowth that is being formed.

Одной из важных задач по минимизации негативного воздействия нефтегазового комплекса на природную среду является восстановление нарушенных и загрязненных земель. От правильного выбора направления проведения мероприятий по рекультивации зависит скорость и качество восстановительных процессов. В то же время большинство проектируемых рекультивационных мероприятий, несмотря на высокие затраты, далеко не всегда обеспечивает желаемый результат и гарантирует возвращение нарушенных и загрязненных земель в первоначальное состояние, как того требуют нормативные документы. Мало того, в ряде случаев применяемые на практике технологии создают условия, препятствующие в последующем формированию на «рекультивированных» землях коренной растительности.

Учитывая, что процессы восстановления коренных экосистем могут затягиваться на длительный срок, актуальными являются вопросы, связанные с поиском достаточно надежных способов рекультивации, гарантирующих положительный результат. Проблема при этом заключается в том, что результат проявляется далеко не сразу после проведения рекультивации, а иногда через несколько лет. Однако существующие нормативные документы требуют сдавать рекультивированные земли в год проведения рекультивационных мероприятий, что является необоснованным с экологических и лесоводственных позиций. Такой подход не позволяет оценить эффективность протекающих на загрязненных и нарушенных землях процессов естественного восстановления растительности и даже не принимает их во внимание.

В связи с этим представляют большой интерес результаты наблюдений за состоянием лесных насаждений, подверженных воздействию интен-

сивной нефтегазодобычи, находящихся на различных стадиях деграционно-демутационных процессов.

Наши исследования проводились в Нефтеюганском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО-Югры) на территории Мамонтовского, Тепловского и Южно-Балыкского месторождений компании ООО «Роснефть-Юганскнефтегаз». Нефтеюганский район характеризуется высоким уровнем техногенного воздействия нефтегазового комплекса на природную среду. На территории района находится более 20 эксплуатируемых месторождений нефти, большинство из которых разрабатываются с 70-80-х годов прошлого века.

В основу исследований положен метод пробных площадей. Постоянные (ППП) и временные (ВПП) пробные площади были заложены на территории ТУ ХМАО-Югры «Нефтеюганское лесничество» Нефтеюганского участкового лесничества в период с 1996 по 1998 гг. в рамках проведения работ по мониторингу лесных экосистем ХМАО, подверженных интенсивной нефтегазодобыче, выполняемых по заказу Экологического фонда ХМАО и Ханты-Мансийского управления лесами.

ППП закладывались в наиболее распространенных в данном районе кедровниках зеленомошной и сфагновой групп типов леса. Кедровые насаждения представлены древостоями II-V классов возраста с участием кедра в составе не менее 10 %. Контрольные ППП закладывались в насаждениях, принадлежащих к одному естественному ряду развития, с рабочими ПП в фоновых для территории изучаемых месторождений условиях. Обязательными требованиями, предъявляемыми к контрольным ППП, являлись принадлежность их к одной группе типов леса и одному классу возраста. Понятие контроля можно считать условным, поскольку на территории нефтяных месторождений невозможно отыскать участки, не испытывающие какого-либо техногенного воздействия.

Для обеспечения необходимой точности определения среднего диаметра на каждой ППП и ВПП отбирали не менее 100-200 деревьев (Анучин, 1982). Сплошной перемер проводился по элементам леса, по ступеням толщины на высоте 1,3 м через 2 см с помощью мерной вилки. При выполнении перемера у каждого дерева определялась категория санитарного состояния согласно «Санитарным правилам в лесах РФ» (1992), а при повторных учетах в 2010 г. – согласно «Руководству по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий» (2007), а затем рассчитывался индекс состояния древостоя каждой древесной породы (Пастернак и др., 1993). Обобщенный индекс состояния древостоя рассчитывался как средневзвешенный по составу.

Замеры высот производились с помощью высотомера «ВУЛ-1» с точностью до 0,1 м.

Типологическое описание пробных площадей выполнялось согласно методическим указаниям В.Н. Сукачева и др. (1961), а также согласно «Рекомендациям ...» (1991). Почвы описывались по генетическим горизонтам по общепринятой методике (Иванова, 1976). На каждой ППП закладывался почвенный разрез с учетом микрорельефа и растительности.

Средний возраст древостоя кедра определялся путем подсчета годовичных колец на нулевом спиле у модельных деревьев.

Определение запаса на ППП и ВПП производилось по региональным таблицам (Сортиментные и товарные таблицы..., 1991). Бонитировка кедровых насаждений производилась по бонитировочной шкале В.Ф. Лебкова и И.В. Семечкина (Справочное пособие..., 1974). Относительная полнота определялась по таблице «Сумм площадей сечений...», составленной для насаждений кедра сибирского северной и средней подзон тайги Западно-Сибирской равнины Е.П. Смолоноговым (Справочное пособие..., 1974).

Камеральная обработка экспериментальных данных была выполнена в соответствии с общепризнанными методиками, действующими ГОСТами и инструкциями. Статистико-математическая обработка материалов производилась на ПЭВМ типа IBM PC с помощью пакета стандартных программ «Statgrafics», MS Excel и др.

ППП-1А была заложена на расстоянии 200 м от факельной трубы по направлению преобладающих ветров в кедровнике хвощево-осоково-сфагновом. Древостой пробной площади на момент ее закладки находился в ослабленном состоянии и характеризовался несколько меньшими таксационными показателями, чем древостой ППП-1Б, заложённой на удалении 330 м от трубы в том же выделе в условиях, близких к фоновым для месторождения. Тип леса на ППП-1Б – кедровник бруснично-хвощево-сфагновый.

ППП-3 заложена на Тепловском месторождении нефти на расстоянии 20 м от трубы факела, оборудованного для продувки магистрального газопровода. Факел был введен в эксплуатацию в 1987 г., режим работы – периодический. Установка представляла собой трубу, уложенную горизонтально на треножник у края котлована с водой на высоте 0,5 м над поверхностью почвы. Диаметр трубы – 40 мм. В радиусе 20 м от трубы почва представляла собой спекшуюся шлакообразную массу, прокаленную на глубину до 30 см. Растительность внутри котлована и на обваловке в 1996 г. полностью отсутствовала. В 1993 г. участок, на котором заложена ППП-3, был пройден верховым пожаром, возникшим от факела. Древостой кедровника был полностью уничтожен. Тип леса до пожара – кедровник бруснично-багульниково-зеленомошный, после пожара – гарь кипрейно-злаковая. Контрольной к ППП-3 является ППП-3К, заложённая в сходных лесорастительных условиях вне зоны влияния факела.

Факел ДНС «Тепловская» (ДНС «Т») оборудован в 1988 г. Труба факела находится в заболоченном месте. Внутри периметра обваловки стоит вода, на поверхности которой плавает слой нефтепродуктов. В первый год после включения факела произошел пожар, в результате которого погиб древостой на площади свыше 50 га. В 1993 г. факел был затушен по причине несоответствия экологическим требованиям. Территория вокруг факела была сильно замазучена, из растительности вблизи трубы встречались только рогоз широколистный и осоки.

Влияние факела ДНС-2 ЦДНГ-2 Мамонтовского месторождения изучалось на пробных площадях ППП-5А и ППП-5Б. Факел включен в 1993 г. Установка состоит из двух труб, расположенных на расстоянии 20 м друг от друга. На одну из них в случае аварии сбрасывается газ высокого давления, на другую постоянно подается газ низкого давления. Площадь сплошной замазученности почвы вокруг факела составляет 0,15 га. В результате нарушения технологии на факел периодически подаются жидкие фракции нефтепродуктов, неполное сгорание которых приводит к загрязнению произрастающего в радиусе до 100 м от трубы древостоя. ППП-5А заложена в кедровнике ягодниково-зеленомошном в 60 м от трубы факела, ППП-5Б – в том же выделе на расстоянии 200 м от трубы в условиях, приближающихся к фоновым для месторождения.

Изучение влияния факела ЦПС Южно-Балыкского месторождения на состояние кедровника мелкотравно-зеленомошного проводилось на ППП-9А и 9Б. Факельная установка состоит из двух труб (высокого и низкого давления), первая из которых функционирует периодически, а вторая постоянно. Территория внутри обваловки отсыпана песком. Факел действует с 1988 г. Ближайший древостой расположен на расстоянии 200 м от факела (ППП-9А), зона вблизи трубы представляет собой болото верховое осоково-сфагновое. В радиусе 300 м от трубы наблюдалась довольно сильная замазученность прилегающей растительности, в особенности крон деревьев верхнего полога древостоя. Растения травяно-кустарничкового яруса, произрастающие на обваловке факельной трубы в радиусе 20 м, подвергаются мощному тепловому воздействию. В основном здесь сохранились единичные экземпляры растений вторичного происхождения в сильно угнетенном состоянии (горец перечный, лебеда, кипрей узколистный, рогоз широколистный, хвощи, ива, малина). Видимых признаков угнетения болотной растительности в радиусе 20-200 м от факельной трубы не обнаружено. Гораздо сильнее влияет факел на древостой. На ППП-9А, заложеной в 200 м от трубы, в верхнем ярусе древостоя отмечалось усыхание осины. Деревья остальных пород находились в угнетенном состоянии. Участок сильно захламлен в результате постоянного отпада деревьев.

ППП-9Б заложена на расстоянии 500 м от трубы факела в аналогичных лесорастительных условиях. Состояние древостоя близко к фоновым условиям.

Основными видами загрязнения почв на территории района исследований являются загрязнения чистой нефтью без примеси воды и солей (нефтяное загрязнение), нефтью с минерализованными водами (нефтесолевое загрязнение), пластовыми водами (солевое загрязнение). Влияние нефтесолевого загрязнения изучалось в трех вариантах: 1) слабое загрязнение нефтью с сопутствующими пластовыми водами (концентрация нефти в лесной подстилке – не более 10 % по массе (Казанцева, 1994); содержание плотного солевого остатка в водной вытяжке до 0,5 % от массы сухой почвы (Мякина, Аринушкина, 1979); 2) сильное нефтяное загрязнение с сопутствующими пластовыми водами (концентрация нефти в подстилке свыше 40 % по массе; содержание плотного остатка – не более 0,5 %); 3) сильное загрязнение товарной нефтью без примеси воды и солей (концентрация нефти в подстилке свыше 40 % по массе).

Влияние сильного загрязнения нефтью с сопутствующими пластовыми водами (концентрация нефти в лесной подстилке по микропонижениям достигала в год загрязнения 90 %) на состояние кедровника бруснично-зеленомошного изучалось на примере ППП-8, заложённой на Тепловском месторождении. Разлив нефти произошел в феврале 1997 г. в результате порыва нефтесборного коллектора, вместе с нефтью в почву попали подземные сильноминерализованные воды. Общая площадь загрязнения – 3,0 га, количество пролитой нефти, по данным Экологической службы НГДУ «Мамонтовнефть», составляло 150 т. Полоса разлива нефти вдоль автодороги была отсыпана песком, участок под пологом древостоя остался нерекультивированным. На пробной площади поверхность почвы покрыта слоем нефти, исключения составляют микроповышения в виде кочек и упавших стволов деревьев. Средняя глубина проникновения нефти в почву – 17 см. Первоначальный уровень нефти над поверхностью почвы, определенный по следам мазута на стволах деревьев, составлял в среднем 20 см. На момент проведения исследования в августе 1998 г. подрост и ЖНП частично сохранились лишь по микроповышениям. На большей части ППП нижний ярус растительности уничтожен, древостой практически полностью погиб. Общее проективное покрытие ЖНП составляло около 15 %. Контролем к ППП-8 служит ППП-8К, заложённая в сходных лесорастительных условиях, не подверженных влиянию нефтесолевого загрязнения. Проективное покрытие ЖНП – 95 %.

Влияние загрязнения товарной нефтью изучалось на Мамонтовском месторождении на ВПП-4, заложённой в кедровнике багульниково-зеленомошном в районе аварии на магистральном нефтепроводе, произошедшей в марте 1996 г. Причина аварии – грубое нарушение строительных

норм при сооружении нефтепровода. В результате аварии загрязнению подверглось 24 га земель лесного фонда. Объем разлившейся нефти под пологом лесного насаждения составил 12419 т. В том числе 663 т нефти пролилось на лед реки Большой Балык. Толщина слоя нефти в лесу на момент обследования участка разлива в июле 1996 г. достигала в среднем 70 см. Концентрация нефти в почве, по данным Экологической службы НГДУ «Мамонтовнефть», составляла в год аварии 280 г/кг. Содержание нефти в лесной подстилке достигало 90 %, что соответствует сильному нефтяному загрязнению. Лесная подстилка, ЖНП и подрост полностью были покрыты слоем нефти. При первом обследовании в июле 1996 г. древостой был сильно ослаблен, при повторном обследовании летом 1997 г. констатируется полная гибель древостоя, отдельные деревья кедра сохранились в усыхающем состоянии только по микроповышениям на кромке разлива, где концентрация нефти в почве была ниже, чем на основном участке. Погибший древостой был вырублен зимой 1997 г., древесина вывезена. Участок загрязнения был впоследствии рекультивирован (в период с 1996 по 2000 гг.) посредством сбора пролитой нефти, землевания грунтом в виде смеси песка и торфа, внесением минеральных удобрений, микробиологических препаратов-нефтедеструкторов, посева трав-мелиорантов (клевер, злаки).

ВПП-1А была заложена в 1997 г. внутри периметра обваловки факела ДНС-1 Мамонтовского месторождения. Факел был законсервирован в 1994 г. Ранее факел явился причиной лесного пожара, в результате которого был полностью уничтожен древостой кедра в радиусе 500 м вокруг факела. Ориентировочно лесной пожар случился в 1991 г. На гари в 40 м от трубы факела в этом же году была заложена ВПП-1Б. Цель закладки этих двух пробных площадей – изучение процессов естественного лесовосстановления на подфакельных территориях.

Динамика лесоводственно-таксационных показателей древостоев ППП свидетельствует, что на ряде пробных площадей наблюдается увеличение таксационных показателей древостоев за период времени, прошедший с момента их закладки до 2010 г. в результате естественного прироста. Исключение составляют древостои ППП-8, ППП-9А и ППП-9Б.

На ППП-8 за прошедшие 12 лет с момента ее закладки наблюдается снижение запаса древостоя с 136 до 87 м³/га и относительной полноты древостоя с 0,82 до 0,42, что объясняется интенсивным отпадом древостоя в результате воздействия нефтяного загрязнения почвы.

Снижение запаса в период времени с 1997 до 2010 гг. наблюдается также по причине отпада деревьев в результате воздействия факела для сжигания попутного газа на ППП-9А и ППП-9Б, расположенных в радиусе до 500 м от трубы, причем отпад произошел как в первом, так и во втором ярусах древостоя. Факел ЦПС Южно-Балыкского месторождения, вблизи которого заложены указанные пробные площади, является самым

мощным по объему сжигаемого газа и радиусу рассеивания выбросов загрязняющих веществ из всех изученных в данном районе. Причем, судя по всему, снижения техногенной нагрузки на окружающую среду со стороны указанного производственного объекта за рассматриваемый период времени не произошло, так как факел «работал» все это время в постоянном режиме.

Напротив, факел Кудринского месторождения, вблизи которого в 1996 г. были заложены ППП-1А и ППП-1Б, за исследуемый период времени согласно официальным сведениям практически не эксплуатировался, что создало относительно благоприятные условия для развития на этих участках демулационных процессов.

Факел ДНС-2 Мамонтовского месторождения, вблизи которого в 1996 г. были заложены ППП-5А и ППП-5Б, периодически эксплуатировался все время наблюдения, но со значительно меньшей интенсивностью, чем факел при ЦПС Южно-Балыкского месторождения. Различие в периодичности работы наблюдаемых факелов объясняется условиями технологического процесса их использования. На ЦПС (центральном пункте сбора и подготовки нефти) собирается попутный газ со всего месторождения в отличие от ДНС (дожимных насосных станций), которые являются промежуточным звеном в цикле сбора и подготовки нефти.

Динамика изменения санитарного состояния древостоев позволяет отметить на ППП-1А за 14 лет наблюдения улучшение санитарного состояния древостоя в целом (изменение средневзвешенного балла с 3,1 до 2,9) и по кедру в частности (соответственно с 2,9 до 2,3 балла). Ухудшение санитарного состояния наблюдается у березы (с 2,6 в 1996 г. до 3,2 в 2010 г.). На ППП-1Б в целом средневзвешенный балл санитарного состояния за период наблюдения увеличился с 2,1 до 2,7. Однако по кедру, ели и пихте он уменьшился соответственно с 2,3; 2,8; 2,2 до 2,0; 2,6; 2,1. По сосне, березе и осине отмечается, напротив, ухудшение санитарного состояния с 1,0; 1,7; 2,0 до 2,7; 3,7; 2,5. В случае сосны это объясняется угнетением тонкомерных деревьев, находящихся под пологом, а в случае лиственных пород – их высоким возрастом (соответственно 109 и 104 года), для которого характерен отпад лиственной части древостоя в пологе смешанных кедровых насаждений (Смолоногов, Залесов, 2002). Аналогичная картина наблюдается и на ППП-3К, где также с течением времени ухудшилось санитарное состояние древостоя в целом с 2,2 до 2,4, а в отношении кедра, ели и пихты, наоборот, улучшилось (соответственно с 2,1; 2,1; 2,2 в 1996 г. до 1,6; 1,6; 1,4 в 2010 г.). Похожая картина наблюдается и на ППП-5А и ППП-5Б.

Древостой ППП-8, подвергшийся сильному нефтяному загрязнению в 1998 г., оценивается как погибший. Единичные сильно ослабленные и усыхающие деревья кедра, ели и березы сохранились по микроповышениям на окраине разлива. На контрольной к ППП-8 пробной площади ППП-

8К отмечается со временем увеличение балла санитарного состояния с 2,0 до 2,8, что в основном связано с возрастным ухудшением состояния деревьев березы, входящей в состав древостоя.

На ППП-9А в основном ярусе древостоя, представленном хвойными породами, отмечается со временем уменьшение среднего балла санитарного состояния с 3,0 до 2,5. В лиственном ярусе, наоборот, процессы интенсивного отпада, связанные с возрастными тенденциями, продолжаются (средний балл изменился с 5,2 до 5,9). Аналогичная картина наблюдается и на ППП-9Б. Разница в том, что разрушение лиственного яруса на ППП-9Б не такое интенсивное, как на ППП-9А, расположенной ближе к трубе факела.

Интересные результаты получены нами при отслеживании динамики естественного лесовосстановления на пробных площадях. Оценка естественного восстановления в 1996 – 1998 гг. проводилась на основе Инструкции... (1984), а в 2010 г. дополнительно была использована шкала Правил лесовосстановления (2007).

Как показали результаты исследования, на ППП-1А наблюдается увеличение численности хвойного подроста под пологом насаждения, причем наибольшее увеличение густоты характерно для подроста кедра, вместе с тем в 2010 г. отмечается полное отсутствие неблагонадежного подроста. Возобновление в целом оценивается по обоим рассматриваемым шкалам как успешное кедром. Аналогичная картина наблюдается на ППП-1Б, причем доля подроста кедра в составе здесь больше, чем на ППП-1А.

На ППП-3, древостой которой в 1993 г. был уничтожен верховым пожаром, произошедшим от неправильной эксплуатации факела, по данным учета 1996 г., возобновление происходило только лиственными древесными породами (в основном березой и ивой). В 2010 г. возобновление на этом участке активно протекает с участием кедра, сосны и ели и оценивается по обоим шкалам как успешное кедром (таблица). Для активизации дальнейшего роста подроста хвойных пород на данном участке целесообразно провести рубки ухода в виде прочисток для удаления части лиственных пород.

Интересно также отметить, что сам котлован факела, в котором непосредственно сжигался попутный газ и почва в котором была прокалена на глубину более 20 см, долгое время не зараставший растительностью (до 2001 г.), в настоящее время на 60 % зарос рогозом широколистным. В центре котлована 40 % его площади занимает открытое зеркало воды. Обваловка котлована факела, в 1993 г. прокаленная на глубину 30 см и представляющая собой спекшуюся шлакообразную массу (в которую превратились верхние горизонты типичной подзолистой почвы в результате высокотемпературного воздействия пламени факела), в настоящее время активно зарастает благонадежным подростом сосны средним возрастом 10 лет, ивой, березой, осинкой. Кроме того, на обваловке поселился живой напоч-

венный покров в виде злаков, осок, мать-и-мачехи, лишайников, гипновых мхов. На склоне ППП-3 в живом напочвенном покрове доминируют зеленые мхи и брусника, что вместе с активными процессами формирования хвойного подроста свидетельствует о восстановлении коренной экосистемы кедровника бруснично-багульниково-зеленомошного.

Динамика естественного лесовосстановления на ППП

№ ППП	Год учета	Порода	Количество подроста, шт./га			Успешность возобновления по шкалам Инструкции... (1984) Правил... (2007)
			жизнеспособного	в том числе в пересчете на крупный	нежизнеспособного	
1	2	3	4	5	6	7
1А	1996	Кедр	1750	1291	250	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	875	708	2125	
		Сосна	-	-	250	
	2010	Кедр	4000	2075	-	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	1000	750	-	
		Пихта	500	250	-	
1Б	1996	Кедр	2250	1350	-	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	250	200	-	
		Пихта	750	525	-	
	2010	Кедр	6500	3625	-	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	750	450	125	
		Пихта	1250	1100	-	
3	1996	Береза	30500	-	-	<u>Со сменой пород</u> Со сменой пород
		Осина	2000	-	-	
		Ива	24500	-	-	
	2010	Кедр	7166	3766	-	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Сосна	1167	766	167	
		Ель	333	167	-	
3К	1996	Кедр	2537	1827	332	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	1050	879	863	
		Пихта	294	191	148	
	2010	Кедр	6250	3675	-	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	500	325	-	
		Пихта	750	375	-	
5А	1996	Кедр	251	238	749	<u>Со сменой пород</u> Со сменой пород
		Пихта	150	125	-	
		Сосна	500	250	-	
	2010	Кедр	8000	3300	-	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Пихта	1500	600	-	
		Сосна	2000	250	-	
5Б	1996	Кедр	6250	3245	250	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	1749	1203	251	
		Сосна	375	300	-	

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
5Б	2010	Кедр	7750	3875	-	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	1500	750	-	
		Пихта	250	125	-	
8	1998	Кедр	1138	575	1313	<u>Успешное кедром</u> Удовлетворительное кедром
		Ель	88	44	526	
		Береза	963	482	88	
	2010	Кедр	1334	717	1500	<u>Успешное кедром</u> Удовлетворительное кедром
		Ель	367	218	-	
		Береза	2500	1884	333	
8К	1998	Кедр	2250	1598	75	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	375	188	-	
		Береза	488	300	-	
	2010	Кедр	14750	9115	1333	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	2500	1634	167	
		Пихта	167	167	-	
		Береза	1500	1400	167	
9А	1997	Кедр	3250	2025	1000	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Ель	375	188	125	
		Пихта	3250	1938	4000	
		Береза	500	325	125	
		Осина	500	313	5250	
	2010	Кедр	5500	3300	250	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Пихта	2125	1675	125	
		Осина	625	600	125	
9Б	1997	Кедр	2125	1063	625	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Сосна	-	-	125	
		Ель	-	-	125	
		Пихта	1000	500	1250	
	2010	Кедр	10125	5738	125	<u>Успешное кедром</u> Успешное кедром
		Пихта	2750	1600	-	
		Ель	42	21	-	
		Сосна	105	60	42	

Увеличение в составе подроста под пологом древостоя кедра характерно также и для ППП-3К. Здесь возобновление оценивается также как успешное кедром.

Если в 1996 г. на ППП-5А возобновление под пологом протекало со сменой пород, то в 2010 г. отмечается значительное увеличение численности в составе подроста кедра, пихты, сосны, а кроме того, отмечено появление ели. По обеим шкалам возобновление оценивается как успешное кедром. Аналогичная тенденция наблюдается на ППП-5Б.

На ППП-8 в 1998 г. возобновление по шкале Инструкции... (1984) отмечалось как успешное кедром, по шкале Правил... (2007) как удовлетворительное кедром (требующее проведения мер содействия). Данное обстоятельство объяснялось присутствием на участке нефтяного разлива частично сохранившегося по микроповышениям подроста хвойных пород. В 2010 г. численность подроста кедра, ели и березы на загрязненном участке даже несколько увеличилась, однако вместе с тем произошло увеличение доли сомнительного и неблагонадежного подроста. Увеличение численности подроста отмечается за счет появления по микроповышениям всходов кедра и ели, а также достаточно активного восстановления березы. С одной стороны, произошедший интенсивный отпад древостоя создал благоприятные условия по освещенности для поселения подроста, с другой – распространение подроста по всему участку сдерживает достаточно высокая концентрация нефти в почве, особенно по микропонижениям. В целом в 2010 г. естественное возобновление оценивается по шкале Инструкции... (1984) как успешное кедром, по шкале Правил... (2007) как удовлетворительное кедром. На контрольной ППП-8К отмечается тенденция увеличения численности подроста кедра, ели и березы, а также появление подроста пихты. Возобновление по обоим шкалам оценивается как успешное кедром.

На ППП-9А и ППП-9Б также со временем отмечается увеличение численности подроста кедра, причем на ППП-9Б в 2010 г. по сравнению с 1997 г. более чем в 4 раза. Во всех случаях возобновление оценивается как успешное кедром.

На ВПП-1А, заложенной в 1997 г. внутри периметра обваловки законсервированного факела, проведение исследований в год закладки показало полное отсутствие подроста хвойных пород. Участок представлял собой отсыпанную песком площадку, покрытую слоем мазута с единичными экземплярами ивы. В 2010 г. внутри периметра обваловки факела можно выделить две зоны: северную – заболоченную часть, характеризующуюся полным отсутствием возобновления, ЖНП представлен осоками и рогозом широколистным; южную – дренированную, характеризующуюся активным возобновлением хвойными породами, живой напочвенный покров представлен злаками, осоками, плаунами, зелеными мхами. Проектное покрытие – 70 %. Следов мазута на поверхности дренированной части не обнаружено. В составе возобновления хвойных пород доминирует кедр. По обоим шкалам возобновление оценивается как успешное кедром.

ВПП-1Б заложена в 1997 г. в горельнике в 40 м от трубы факела. На момент закладки территория представляла собой молодняк осины и березы с отсутствием в составе подроста хвойных пород. В 2010 г. под пологом молодняка отмечается появление единичных экземпляров кедра, ели и со-

сны. В связи с высокой густотой лиственного молодняка требуется проведение прочисток.

Определенный интерес представляет наблюдение за состоянием ВПП-4, заложенной на участке нефтяного загрязнения почвы в 1996 г. На участке проведена комплексная рекультивация в период с 1996 по 2000 г. Биологический этап рекультивации включал внесение в почву минеральных удобрений, микробиологических препаратов, посев трав-мелиорантов (клевер, злаки). Площадь загрязнения составляла 24 га. Характерно отметить, что в тех местах, где посевы не возшли, по микроповышениям отмечается активное возобновление березой, осинкой. Единично встречаются кедр и сосна. Участок в 1996 г. для удобства проведения работ по локализации нефтяного загрязнения был разделен на части насыпными дамбами из щебня. По гребням дамб были проложены автомобильные дороги для обеспечения передвижения по участку спецтехники для выполнения рекультивационных работ. В настоящее время дамбы активно возобновляются кедром и сосной. Возраст подроста составляет 8-12 лет.

Выводы

1. За прошедшие 12-14 лет с момента закладки опытных объектов наблюдается тенденция увеличения лесоводственно-таксационных показателей древостоев на пробных площадях, испытывающих слабое и среднее по интенсивности воздействие нефтегазодобычи. В условиях сильного воздействия факелов для сжигания попутного газа и нефтяного загрязнения почв наблюдается снижение запаса и полноты древостоев за счет интенсивного отпада деревьев. Тем не менее увеличение отпада вызывает усиление освещенности и способствует увеличению под пологом количества хвойного подроста.

2. На большинстве ППП и ВПП со временем санитарное состояние хвойной части древостоев улучшается. Ухудшение состояния лиственной части объясняется возрастными особенностями – отпадом перестойных деревьев. Подобная динамика в целом характерна для естественного формирования смешанных кедрово-лиственных лесов Западной Сибири.

3. За анализируемый период времени наблюдается активизация процессов естественного возобновления хвойными породами под пологом насаждений как испытывающих негативное воздействие, так и испытывавших его ранее. В составе хвойного подроста доминирует кедр сибирский. Численность подроста позволяет согласно требованиям нормативных документов оценить возобновление как успешное кедром.

4. Процессы естественного восстановления леса протекают успешно на подфакельных площадках. На участках сильного нефтяного загрязнения, где рекультивация не проводилась, тем не менее имеет место тенденция появления всходов и подроста хвойных пород (кедра, сосны и ели) по

микроповышениям. Причем наиболее устойчивым к загрязнению почвы из всех хвойных пород в данных лесорастительных условиях является кедр.

5. На рекультивированных комплексным способом участках с посевом трав формируются условия, неблагоприятные для естественного лесовосстановления. Наоборот, в тех условиях, где посев трав не проводился, а были созданы просто искусственные микроповышения, отмечается накопление жизнеспособного подроста кедра, ели и сосны.

6. Создавая благоприятные условия для последующего роста подроста целесообразно проводить прочистки с целью удаления части лиственных пород (березы, осины, ивы), препятствующих росту хвойных.

7. При снижении техногенной нагрузки наблюдается тенденция естественного восстановления лесных экосистем без вмешательства человека. Скорость данных процессов определяется степенью поражения лесных насаждений и продолжительностью воздействия негативных факторов. Для ускорения процессов естественной рекультивации целесообразно проектировать, где это возможно, технически простые сравнительно малозатратные мероприятия, такие как проведение уходов за молодняками, применение мер содействия естественному лесовосстановлению и др.

8. Процессы естественной рекультивации нарушенных и загрязненных природных экосистем являются достаточно надежной альтернативой применяемым сегодня сомнительным по эффективности технологиям рекультивации (землевание, внесение минеральных удобрений и микробиологических препаратов, посев семян трав-мелиорантов и др.).

9. Для эффективного применения методов естественной рекультивации в условиях интенсивной нефтегазодобычи имеется ряд препятствий. В первую очередь это несовершенство и противоречивость нормативной базы в области рекультивации земель. Так, большинство нормативных документов предписывает природопользователям сдавать земли сразу, практически через несколько дней после проведения рекультивации, что не позволяет увидеть ее результаты и оценить потенциальные возможности природы к самовосстановлению. В связи с этим было бы целесообразно принимать земли лесного фонда только после перевода их в покрытую лесной растительностью площадь, т. е. после смыкания крон деревьев, что являлось бы лучшим доказательством качественно проведенного лесовосстановления и способствовало бы достижению истинных целей рекультивации – приведению лесных земель в первоначальное до воздействия состояние и восстановлению коренных экосистем. В большинстве случаев такой подход вообще бы избавил природопользователей от необходимости проведения рекультивации, ориентируя их на активизацию процессов естественного восстановления нарушенных и загрязненных экосистем там, где это возможно, позволив сэкономить массу средств, которые можно было бы потратить на действительно целесообразные природоохранные мероприятия.

Библиографический список

- Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
- Иванова Е.Н. Классификация почв СССР. М.: Наука, 1976. 227 с.
- Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. М., 1984. 16 с.
- Казанцева М.Н. Влияние нефтяного загрязнения на таежные фитоценозы Среднего Приобья: дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1994. 136 с.
- Мякина Н.Б., Аринушкина Е.В. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 61 с.
- Пастернак П.С., Ворон В.П., Сельмахова Т.Ф. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Донбасса // Лесоведение. 1993. № 2. С. 28-38.
- Правила лесовосстановления: утв. Приказом МПР России от 16.07.2007 г. № 183. М., 2007.
- Рекомендации по выделению групп типов леса подзоны средней тайги Среднего Приобья. М.: ВНИИЛМ, 1991. 24 с.
- Руководство по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий. М., 2007. 25 с.
- Санитарные правила в лесах РФ. М.: Экология, 1992. 17 с.
- Смолоногов Е.П., Залесов С.В. Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 186 с.
- Сортиментные и товарные таблицы для древостоев Западной и Восточной Сибири. Красноярск, 1991. 146 с.
- Справочное пособие по таксации лесов Сибири. Т. 1 / Е.Л. Беззаботнов, П.М. Верхунов, В.В. Голиков [и др.]; под ред. Э.Н. Фалалеева. Красноярск, 1974. 216 с.
- Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания по определению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 14 с.
-